

**ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ
ΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

(Επιμέλεια Θεμάτων: Ιακωβίδης Ισίδωρος, Καθηγητής Χημείας)

ΘΕΜΑ 1^ο

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση στις παρακάτω ερωτήσεις 1.1. έως 1.4.

1.1. Ποια από τις παρακάτω τετράδες κβαντικών αριθμών δεν είναι επιτρεπτή για ηλεκτρόνιο ενός ατόμου;

- α. (3, 2, 1, +½) β. (2, 1, -1, +½) γ. (3, 1, 2, +½) δ. (2, 1, 0, +½)

Μονάδες 3

1.2. Στο ιόν ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$ το ηλεκτρόνιο με την υψηλότερη ενέργεια στη θεμελιώδη κατάσταση έχει τετράδα κβαντικών αριθμών:

- α. (3, 1, 1, +½) β. (3, 2, 1, +½) γ. (3, 0, 0, +½) δ. (4, 0, 0, +½)

Μονάδες 4

1.3. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις πρέπει να διαλυθεί σε υδατικό διάλυμα CH_3COONa για να σχηματιστεί ρυθμιστικό διάλυμα;

- α. NaOH . β. HCl γ. NH_3 δ. NH_4Cl

Μονάδες 4

1.4. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις αντιδρά με NaOH;

- α. ακετυλένιο ($\text{HC}\equiv\text{CH}$) β. βουτανόλη ($\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$)
γ. βουτυλαμίνη ($\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$) δ. φαινόλη ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$)

Μονάδες 4

Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις 1.5 έως 1.9 ως σωστές ή λανθασμένες:

- 1.5. Για τις ενέργειες πρώτου (E_{i1}) και δεύτερου (E_{i2}) ιοντισμού των στοιχείων Na ($Z=11$) και Mg ($Z=12$) ισχύει $E_{i1}(\text{Na}) < E_{i1}(\text{Mg})$ και $E_{i2}(\text{Na}) > E_{i2}(\text{Mg})$.
- 1.6. Το άτομο C ($Z=6$) διαθέτει στη θεμελιώδη κατάσταση 4 μονήρη ηλεκτρόνια.
- 1.7. Αν ένα υδατικό διάλυμα ασθενούς βάσης αραιωθεί υπό σταθερή θερμοκρασία, τότε ο βαθμός ιοντισμού της βάσης και το pH του διαλύματος θα αυξηθούν.
- 1.8. Η ακεταλδεΰδη (CH_3CHO) εμφανίζει μεγαλύτερη δραστικότητα σε αντιδράσεις προσθήκης από τη βενζαλδεΰδη ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$)
- 1.9. Κατά την οξείδωση μιας οργανικής ένωσης μειώνεται η ηλεκτρονιακή πυκνότητα του ατόμου C, του οποίου αυξάνεται ο αριθμός οξείδωσης.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 2^ο

2.1. Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων H ($Z=1$), C ($Z=6$), N ($Z=7$) και O ($Z=8$).

- α) Να γραφεί ο ηλεκτρονιακός τύπος κατά Lewis των ενώσεων: CH_3CN και CH_3COOH .
- β) Τι είδους υβριδικά τροχιακά χρησιμοποιούν τα άτομα C για το σχηματισμό των χημικών δεσμών στις ενώσεις αυτές;
- γ) Πόσοι δεσμοί σ και πόσοι δεσμοί π περιέχονται στο μόριο της κάθε ένωσης.

Μονάδες 7

2.2. Να εξηγήσετε πως θα μεταβληθεί ο βαθμός ιοντισμού του οξέος και το pH διαλύματος CH_3COOH 0,5 M σε καθεμιά από τις παρακάτω περιπτώσεις, αν πραγματοποιηθούν οι παρακάτω μεταβολές:

- α) προστεθεί ποσότητα διαλύματος HCl 0,5 M.
- β) προστεθεί ποσότητα διαλύματος NaCl 0,5 M.
- γ) προστεθεί ποσότητα διαλύματος CH_3COOH 0,5 M.
- δ) προστεθεί ποσότητα διαλύματος CH_3COONa 0,5 M.

Θεωρήστε ότι η θερμοκρασία του διαλύματος διατηρείται σταθερή.

Μονάδες 6

2.3. Να συμπληρώσετε και να ισοσταθμίσετε με κατάλληλους συντελεστές τις χημικές εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων:

- α) $\text{HCOOC}_2\text{H}_5 + \text{NaOH} \rightarrow$
- β) $\text{CH}_3\text{CN} + \text{H}_2 \rightarrow$
- γ) $(\text{COONa})_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- δ) $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{CuCl} + \text{NH}_3 \rightarrow$

Μονάδες 6

2.4. Με ποιες χημικές αντιδράσεις μπορεί να γίνει η διάκριση των παρακάτω ενώσεων;

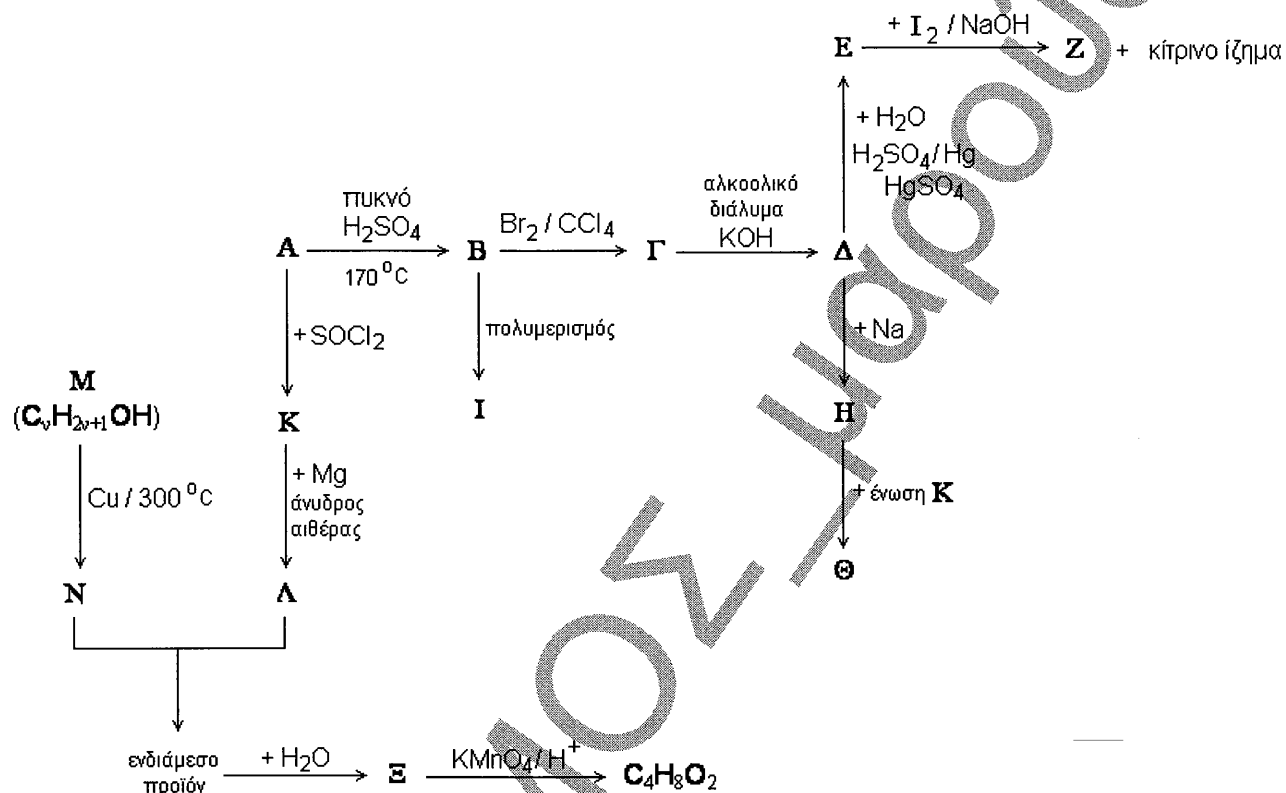
- α) CH_3CHO β) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$ γ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ δ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται και τις παρατηρήσεις που δείχνουν ότι πραγματοποιήθηκε αντίδραση σε κάθε περίπτωση.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 3°

α) Να προσδιοριστούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Θ, Ι, Κ, Λ, Μ, Ν και Ξ του σχήματος που ακολουθεί, με δεδομένο ότι η ένωση Α οξειδώνεται σε καρβονυλική ένωση που δεν ανάγει το αντιδραστήριο Fehling.



Μονάδες 7

β) Ποιες από τις παραπάνω οργανικές ενώσεις εμφανίζουν ιδιότητες οξέος και ποιες εμφανίζουν ιδιότητες βάσης;

Μονάδες 6

γ) Ποιος όγκος υδατικού διαλύματος $KMnO_4$ 0,5 M οξινισμένου με H_2SO_4 μπορεί να αποχρωματιστεί από 16 g της ένωσης Μ;

Μονάδες 6

δ) 0,1 mol της ένωσης Z διαλύονται σε νερό οπότε προκύπτει διάλυμα όγκου 1 L και θερμοκρασίας 25 °C με pH= 9. Στο διάλυμα αυτό διοχετεύονται και διαλύονται πλήρως 2,24 L αερίου HCl που μετρήθηκαν σε stp συνθήκες. Ο όγκος και η θερμοκρασία του διαλύματος διατηρούνται σταθερά. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος.

Μονάδες 6

Δίνονται: Ατομικά βάρη C ($A_r= 12$), H ($A_r= 1$), O ($A_r= 16$). Για το νερό στους 25 °C: $K_w= 10^{-14}$.

ΘΕΜΑ 4°

Ποσότητα 0,4 mol ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA διαλύονται σε νερό οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ1 όγκου 2 L που έχει pH=2,5.

α) Ποιος όγκος του Δ1 πρέπει να αραιωθεί με νερό, για να παρασκευαστούν 2,5 L διαλύματος Δ2 με pH=3;

Μονάδες 5

β) 300 mL του διαλύματος Δ1 αναμιγνύονται με 200 mL υδατικού διαλύματος NaOH συγκέντρωσης 0,1 M οπότε προκύπτει διάλυμα Δ3. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Δ3.

Μονάδες 5

γ) Να βρεθεί ο βαθμός ιοντισμού του οξέος HA στα διαλύματα Δ2 και Δ3. Να εξηγήσετε γιατί μεταβλήθηκε ο βαθμός ιοντισμού κατά την παρασκευή του διαλύματος Δ2.

Μονάδες 5

δ) Σε 25 mL του διαλύματος Δ1 προστίθεται ποσότητα του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης και νερό μέχρι ο όγκος του διαλύματος να γίνει 50 mL. Στη συνέχεια το διάλυμα ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1 M. Να υπολογιστεί ο όγκος του

προτύπου διαλύματος που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση του οξέος και το pH στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης.

Μονάδες 5

ε) Να υπολογιστεί ο λόγος των δύο συζυγών μορφών και το χρώμα του δείκτη στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης.

Μονάδες 5

Η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι σταθερή και ίση με 25 °C.

Δίνονται: για τον δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης $K_a = 5 \cdot 10^{-8}$, το χρώμα του δείκτη είναι κίτρινο σε $pH < 6$ και μπλε σε $pH > 7,6$. για το νερό $K_w = 10^{-14}$.

ΑΚΑΔΗΜΙΚΟΣ_ΜΑΡΚΟΥΣΙ